

JURNAL

KUALITAS MINUMAN SERBUK *EFFERVESCENT* SERAI (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM SITRAT DAN NA-BIKARBONAT

Disusun oleh:

Brigita Rianita Kristiani

NPM: 090801076



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA**

2013

**KUALITAS MINUMAN SERBUK *EFFERVESCENT* SERAI
(*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM
SITRAT DAN NATRIUM BIKARBONAT**

**QUALITY OF LEMONGRASS (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)
EFFERVESCENT POWDER DRINK WITH THE VARIATION OF
CONCENTRATION CITRIC ACID AND SODIUM BICARBONATE**

Brigita Rianita Kristiani, Lorensia Maria Ekawati Purwijantiningsih,
Fransiskus Sinung Pranata.

*Fakultas Teknobiologi , Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari No. 44
Yogyakarta, nedtha.92@gmail.com.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan variasi *effervescent mix* terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik minuman serbuk *effervescent* serai, serta mengetahui komposisi *effervescent mix* yang paling tepat untuk memperoleh kualitas minuman serbuk *effervescent* serai yang paling baik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan variasi Na-bikarbonat dan asam sitrat yang termasuk dalam campuran yang disebut *effervescent mix* (Na-bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat). Variasi perbandingan *effervescent mix* yang digunakan adalah F1 (2,5:1:1), F2 (3:1:1,5), dan F3 (3,5:1:2). Pengujian meliputi uji kimia (kadar air, kadar abu, total asam titrasi, pH, dan kadar minyak atsiri), uji fisik (analisis warna dengan kromatometer dan uji waktu larut), uji mikrobiologis (perhitungan Angka Lempeng Total dan perhitungan jumlah coliform dengan metode MPN), uji organoleptik, dan analisis yang dilakukan untuk mendapatkan kualitas minuman serbuk *effervescent*. Analisis data statistik dengan ANAVA pada tingkat kepercayaan 95% serta dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa kadar abu dan ALT tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji, minuman serbuk *effervescent* serai telah memenuhi syarat mutu SNI 01-3780-1995 dan variasi *effervescent mix* yang paling disukai adalah Formula 1 (2,5:1:1).

Kata Kunci : *Serai, Effervescent, Effervescent mix*

PENDAHULUAN

Produk minuman merupakan salah satu produk yang digemari oleh masyarakat. Berbagai macam minuman kini telah banyak dikembangkan, salah satu yang marak tersebar di pasaran adalah minuman serbuk. Serbuk *effervescent* merupakan alternatif pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian minuman. Menurut Dewi (2000), minuman *effervescent* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan minuman serbuk biasa yaitu kemampuan untuk menghasilkan gas karbondioksida (CO₂) yang memberikan rasa segar seperti pada air soda.

Semakin banyak peminat minuman serbuk menyebabkan banyak produsen pangan membuat minuman serbuk tersebut tanpa memerhatikan manfaat untuk kesehatan. Adanya pemanis, pewarna, flavour buah-buahan seringkali mendominasi dalam pembuatannya, kondisi demikian memberikan peluang untuk membuat minuman serbuk yang memberikan khasiat untuk kesehatan, salah satunya menggunakan tanaman serai. Menurut Kurniawati (2010), serai berkhasiat sebagai peluruh keringat, pengencer dahak, obat kumur, dan penghangat badan karena kandungan sitronela, geraniol, dan sitronelol di dalamnya yang bersifat antiseptik.

Melihat dari manfaat tanaman serai yang belum banyak dikembangkan dan adanya keprihatinan terhadap produk minuman serbuk yang tidak lagi memerhatikan manfaat kesehatan, maka perlu dilakukan pembuatan minuman serbuk dari serai. Agar produk minuman serbuk semakin menarik dan menambah nilai praktis, dikembangkan pula minuman serai tersebut dengan cara menambahkan asam sitrat dan Na-bikarbonat sehingga dihasilkan minuman serbuk *effervescent* serai.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari- Mei 2013 di Laboratorium Teknobia-Pangan, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain aluminium foil, pisau, ayakan 60 mesh, mixer, loyang, baskom, panci, talenan, pembungkus plastik, timbangan, blender, oven, kertas label, tabung reaksi, cawan petri, pH meter, color reader, gelas beker, pipet tetes, kapas, tabung durham, hand counter, pengaduk, toples, bunsen, erlenmeyer, neraca analitik, tisu, korek api, glove, masker, kertas payung, karet, autoklaf, vortex, inkubator, dan trigalski.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain serai yang diperoleh dari pasar Godean (Yogyakarta), aquades, gula pasir, alkohol 70%, Na-bikarbonat, asam sitrat, asam tartarat, NaOH 0,1N, indikator phenolftalein, medium BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile*), dan medium PCA (*Plate Count Agar*)

3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan tiga variasi *effervescent mix* (Na-bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat) yaitu F1 (2,5:1:1), F2 (3:1:1,5), dan F3 (3,5:1:2), masing-masing dilakukan tiga kali ulangan.

4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi perlakuan pendahuluan pada serai, pembuatan ekstrak serai, pembuatan serbuk instan serai dengan metode kristalisasi , dan pembuatan serbuk *effervescent* serai. Pengujian dilakukan

terhadap bahan dasar serai (kadar air, kadar abu, dan kadar minyak atsiri), pengujian pada serbuk efervescent serai yang meliputi uji kimia (kadar air, kadar abu, Total Asam Titrasi, uji pH, kadar minyak atsiri, uji sifat fisik (uji warna dan uji waktu larut), uji mikrobiologi (uji Angka Lempeng Total dan uji *Coliform*), uji organoleptik, dan analisis data menggunakan ANAVA. Selanjutnya, untuk mengetahui letak beda nyata antarperlakuan digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis bahan dasar serai

Hasil analisis kadar air, abu, dan minyak atsiri dapat dilihat pada Tabel

1. Kadar air pada serai yang didapatkan yaitu sebesar 89,45%. Penelitian yang dilakukan oleh Supriyanto (2008) yang berjudul Potensi Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Sebagai Anti *Streptococcus mutans*, didapatkan hasil kadar air dari daun dan batang serai sebesar 67,76% dan 76,78%. Kadar abu yang diperoleh dari pengujian bahan pangan dalam hal ini yaitu serai sebesar 0,79%. Kandungan air yang cukup tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur tumbuhan, kelembapan udara, faktor lingkungan, dan kondisi penyimpanan, sedangkan kadar abu dipengaruhi oleh curah hujan, kondisi tanah, pupuk, dan faktor lainnya (deMan, 1997).

Tabel 1. Analisis Bahan dasar Serai

Parameter	Hasil
Kadar Air	89,45%
Kadar Abu	0,79%
Kadar Minyak atsiri	0,25%

Kandungan lain yang terdapat dalam serai adalah minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri pada serai berkisar 0,25%-0,5% (Oyen, 1999). Berdasarkan pengujian yang dilakukan, kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam serai sebesar 0,25%.

2. Kadar air dan Kadar abu Minuman Serbuk *Effervescent* Serai

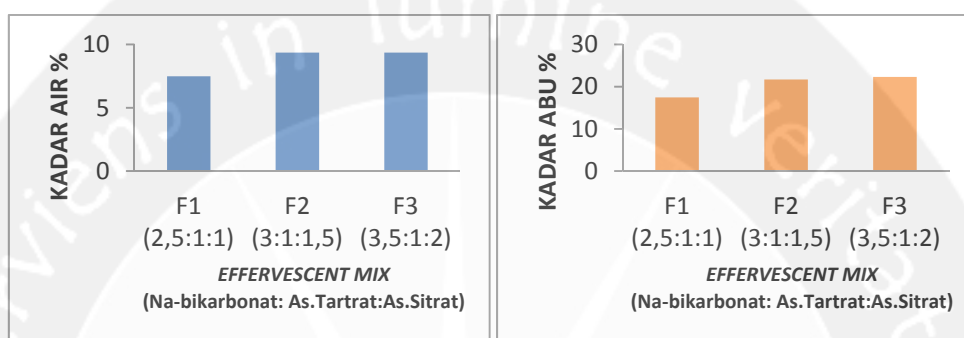
Kadar air yang diperoleh dari tiap-tiap perlakuan antara 7,48%-9,36% dengan kadar air paling rendah F1 (Gambar 1). Kadar air yang diperoleh cukup tinggi bila dibandingkan dengan SNI 01-4320-1996 (Syarat Mutu Minuman Tradisional) dengan persyaratan minimal 0,3 dan memberikan pengaruh beda nyata pada minuman serbuk serai (Tabel 2). Hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai sifat bahan tambahan pangan yang digunakan dalam penelitian ini seperti natrium bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartarat.

Kadar abu yang diperoleh tidak menunjukkan pengaruh yang beda nyata terhadap minuman serbuk *effervescent* serai meskipun terlihat kadar abu dari F1 hingga F3 berturut-turut 17,44%, 21,70% dan 22,30% (Tabel 2) cenderung semakin tinggi (Gambar 1). Hasil tersebut serupa dengan penelitian lain oleh Hidayati (2007) dalam pembuatan *effervescent* dari ekstrak daun belimbing wuluh, dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa kadar abu sediaan *effervescent* berkisar antara 21,64%-23,89%. Kadar abu semakin tinggi dengan semakin banyaknya konsentrasi *effervescent* mix. Menurut Winarno (1992), Natrium Bikarbonat memiliki kandungan mineral Na yang cukup tinggi. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan maka semakin tinggi mineral yang terkandung di dalamnya.

Tabel 2. Hasil ANAVA Uji Kimia Minuman Serbuk *Effervescent* Serai

Formula <i>Effervescent Mix</i> (Nabikarbonat:As.Tartarat:As.Sitrat)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	TAT (%)	pH
F1 (2,5:1:1)	7,48 ^a	17,44 ^a	15,00 ^a	6,06 ^b
F2 (3:1:1,5)	9,36 ^b	21,70 ^a	16,66 ^{ab}	5,96 ^b
F3 (3,5:1:2)	9,36 ^b	22,30 ^a	18,66 ^b	5,13 ^a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

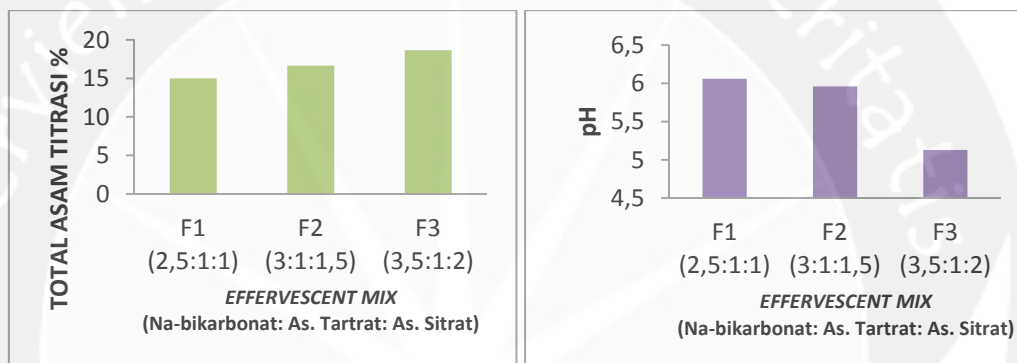


Gambar 1. Kadar air (kiri) dan kadar abu (kanan) Minuman Serbuk *Effervescent* serai dengan variasi *Effervescent mix*.

3. Analisis Total Asam Titrasi dan pH

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa variasi *effervescent mix* memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap total asam minuman serbuk *effervescent* serai (Tabel 2 dan Gambar 2). Kisaran yang diperoleh antara 15-18,66%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan asam (asam tartarat: asam sitrat) dalam *effervescent mix* maka semakin tinggi pula asam yang terkandung sebagai total asam titrasi. Berdasarkan Martindale (1989) dalam Kusnadi (2003), asam yang terkandung dalam komposisi *effervescent mix* (Asam sitrat dan asam tartarat) yang ditambahkan juga berpengaruh pada sifat fisik serbuk karena bersifat higroskopis sehingga dapat dengan cepat menyebabkan serbuk menggumpal jika pengemasan kurang baik.

Hasil analisis pH pada minuman serbuk *effervescent* serai memberikan hasil yang berbeda nyata dari F1-F3 yaitu dengan kisaran pH antara 6,06-5,13 (Tabel 2 dan Gambar 2). Kisaran pH tersebut merupakan pH asam, kerana semakin rendah nilai pH menunjukkan tingginya keasaman dari suatu produk. Terbentuknya CO₂ pada saat reaksi *efferevscent* dalam air yang sebagian akan larut membentuk asam karbonat akan mengurangi ion H⁺ dalam larutan sehingga menyebabkan keasaman pada larutan dan berakibat nilai pH akan rendah (Kusnadi, 2003)



Gambar 2. Total Asam Titrasi (Kiri) dan pH (kanan) Minuman serbuk *effervescent* Serai dengan Variasi *Effervescent* Serai

4. Analisis Kadar Minyak Atsiri

Hasil pengujian kandungan minyak atsiri yang dilakukan terhadap minuman serbuk *effervescent* serai pada Formula 1 (pemilihan produk yang diuji didasarkan atas banyaknya hasil terbaik dari semua uji) sebesar 0,104% atau 1040 ppm. Minyak atsiri yang terkandung pada bahan dasar serai sebesar 0,25% atau 2500 ppm (Tabel 1). Menurut Augusta (2002), serai memiliki aroma yang cukup tajam dikarenakan serai mengandung minyak atsiri dengan komponen utamanya sitronelol, geraniol, geranial, dan neral. Proses pembuatan minuman serbuk serai menggunakan metode kristalisasi yaitu dengan pemberian panas dimungkinkan merusak sebagian dari kandungan kimia yang

terdapat pada serai ermasuk minyak atsiri dan mengurangi aroma dari serbuk tersebut

5. Pengujian sifat fisik (warna dan kelarutan) Minuman serbuk *Effervescent* Serai

Uji kimia yang dilakukan pada minuman serbuk *effervescent* srai adalah uji warna dengan alat color reader. Nilai yang didapatkan berupa L, a,dan b yang selanjutnya dimasukkan ke rumus sehingga diperoleh nilai x dan y. hasil uji dapat dilihat pada table 3 yang menunjukkan hasil yang sama pada semua variasi konsentrasi yaitu berwarna merah muda jingga. Meskipun tidak ada perbedaan dalam warna, tetapi perbedaan ditemukan jika diamati dengan indra penglihatan yatu jingga kekuningan (Gambar 3)

Tabel 3. Hasil uji fisik (warna dan kelarutan) minuman serbuk *effervescent* serai

Formula <i>Effervescent Mix</i> (Nabikarbonat:As.Tartara t:As.Sitrat)	x	y	Warna dengan alat	Warna dengan indra penglihatan	Waktu larut (detik)
F1 (2,5:1:1)	0,454	0,383	Merah muda jingga	Jingga kekuningan	17,51 ^b
F2 (3:1:1,5)	0,455	0,380	Merah muda jingga	Jingga kekuningan	16,92 ^{ab}
F3 (3,5:1:2)	0,463	0,389	Merah muda jingga	Jingga kekuningan	16,31 ^a



Gambar 3. Serbuk *effervescent* serai dengan variasi *effervescent* mix

Keterangan : A= serbuk *effervescent* serai F1

B= serbuk *effervescent* serai F2

C= serbuk *effervescent* serai F3

Berdasarkan Lachman dkk (1994) dalam Hidayati (2007); Anonim (1995) dalam Subarjati (2012); Rosniawati (2002) dalam Wahyuni (2005), bahan tambahan pangan dalam *effervescent mix* untuk pembuatan minuman serbuk *effervescent* serai berbentuk hablur berwarna putih. Warna putih dari serbuk Na-bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartarat ketika ditambahkan akan menutupi warna asli dari serbuk serai. Semakin banyak penambahan *effervescent mix* maka semakin cerah warna serbuk *effervescent* serai.

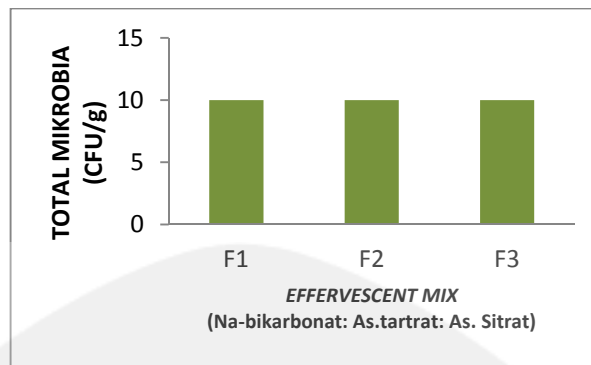
Waktu larut menunjukkan bahwa penambahan variasi *effervescent mix* memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap kelarutan serbuk *effervescent* serai. Kisaran waktu larut yang diperoleh dari pengujian minuman serbuk *effervescent* serai berturut-turut dari F3 hingga F1 yaitu 16,31-17,51 detik (Tabel 3). Hal tersebut menunjukkan bahwa formula 3 dengan variasi *effervescent mix* tertinggi menghasilkan waktu larut tercepat. Adanya gas-gas karbondioksida, natrium sitrat, dan air sebagai hasil reaksi mampu membantu kelarutan tiga kali lebih cepat tanpa melibatkan pengadukan manual dengan syarat semua komponennya sangat mudah larut air (Nugroho, 1999 dalam Wahyuni, 2005).

6. Uji Mikrobiologis (ALT dan Coliform)

Pengujian yang dilakukan terhadap minuman serbuk *effervescent* serai mengacu pada SNI 01-3708-1995 dengan ALT minuman serbuk soda maksimal 2×10^2 koloni/ml. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Table 4. hasil ANAVA Uji mikrobiologi Minuman serbuk *effervescent* Serai

Formula <i>Effervescent Mix</i> (Na-bikarbonat:As.Tartarat:As.Sitrat)	ALT (CFU/g)
F1 (2,5:1:1)	10 ^a
F2 (3:1:1,5)	10 ^a
F3 (3,5:1:2)	10 ^a



Gambar 4. Jumlah Angka Lempeng Total Minuman Serbuk *effervescent* serai

Hasil analisis ALT yang didapatkan yaitu sebesar 10 CFU/g menunjukkan penambahan variasi *effervescent mix* pada minuman serbuk *effervescent* serai tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total mikrobial. Total mikrobial yang cukup rendah dari minuman serbuk *effervescent* serai sesuai dengan SNI dipengaruhi oleh kandungan kimia dari bahan dasar. Daun serai mengandung 0,4% minyak atsiri dengan tiga komponen penting seperti sitronela, geraniol (20%), dan sitronelol (66-85%). Ketiga komponen tersebut bersifat antiseptik (dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan membantu mencegah infeksi) dan sebagai bahan desinfektan (dapat menurunkan jumlah mikroorganisme atau kuman penyakit lainnya) (Agusta, 2002).

Pengujian Coliform dilakukan dengan metode MPN (*Most Probable Number*) menggunakan medium *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) cair. Hasil positif dari uji Coliform adalah dengan tidak adanya gelembung gas dalam tabung Durham dan medium tidak menjadi keruh (Fardiaz, 1989). Berdasarkan pengujian pada minuman serbuk *effervescent* serai yang dilakukan didapatkan hasil negatif pada semua tabung dan uji dihentikan. Minyak atsiri yang terkandung dalam serai memiliki khasiat sebagai antiseptik, analgesik,

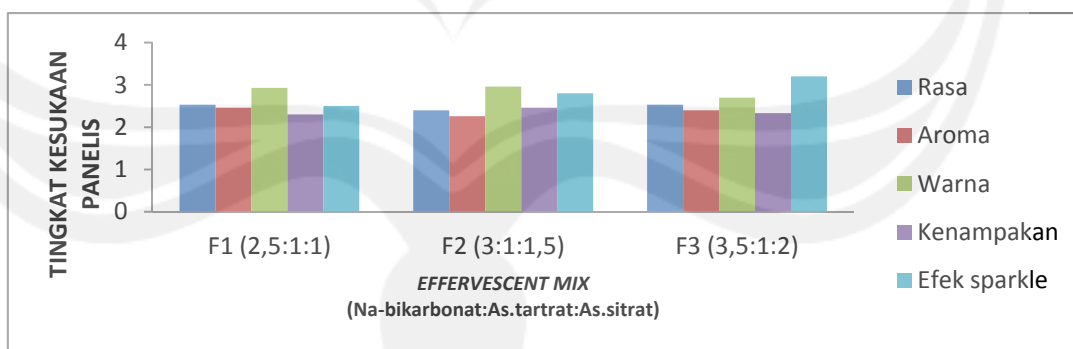
antidepresi, diuretik, deodoran, antipiretik, insektisida, tonik, antiradang, fungisida, dan antiparasit. Efek minyak atsiri serai sebagai antibakteri disebabkan adanya komponen α -citral (*geranial*) dan β -citral (*neral*) yang mampu berefek sebagai antibakteri terhadap bakteri baik Gram positif maupun bakteri Gram negatif (Agusta, 2002).

7. Pengujian Organoleptik Minuman Serbuk *effervescent* Serai

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk yang didasarkan pada proses pengindraan (Wiryawan, 2011 dalam Pratiwi, 2011). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Uji organoleptik Minuman Serbuk *Effervescent* Serai dengan Variasi *Effervescent* Mix.

Formula	Parameter				
	Rasa	Aroma	Warna	Kenampakan	Efek <i>sparkle</i>
F1 (2,5:1:1)	2,53	2,46	2,93	2,30	2,50
F2 (3:1:1,5)	2,40	2,26	2,96	2,46	2,80
F3 (3,5:1:2)	2,53	2,40	2,70	2,33	3,20



Gambar 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap minuman serbuk *effervescent* serai.

Hasil uji organoleptik dari 30 orang panelis terhadap rasa dari minuman serbuk *effervescent* serai berkisar 2,40-2,53. Panelis lebih menyukai minuman serbuk *effervescent* dengan rasa yang manis-asam, namun dalam

penambahannya semakin banyak *effervescent mix* yang ditambahkan, semakin hilang rasa manis dari serbuk serai. Hasil uji organoleptik dari 30 orang panelis terhadap aroma dari minuman serbuk *effervescent* serai berkisar 2,26-2,46. Aroma yang paling banyak disukai panelis yaitu pada formula 1 dengan penambahan *effervescent mix* paling rendah.

Hasil uji organoleptik dari 30 orang panelis terhadap warna dari minuman serbuk *effervescent* serai berkisar 2,70-2,93. Berdasarkan hasil tersebut, panelis menyukai warna dari minuman serbuk *effervescent* serai pada formula 2. Warna awal dari serbuk serai sebelum dilakukan penambahan *effervescent mix* adalah kuning. Warna tersebut didapatkan dari proses kristalisasi, setelah mendidih dan mengental, api dimatikan supaya tidak terjadi karamelisasi sehingga warna serbuk dapat menjadi coklat (Wahyuni dkk., 2010).

Kenampakan (tekstur) serbuk minuman *effervescent* serai sebelum dilarutkan ke dalam air berkisar antara 2,30-2,46. Kenampakan serbuk *effervescent* serai yang paling disukai panelis adalah pada formula 2. Menurut Martindale (1989) dalam Kusnadi (2003), natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartarat bersifat higroskopis dan memiliki tingkat kelarutan yang cukup tinggi. Sifatnya yang higroskopis sangat mudah untuk mengikat air di udara, maka penyimpanan perlu diperhatikan misalnya dengan penyimpanan vakum atau kedap udara. Penambahan bahan tersebut dalam serbuk berpengaruh terhadap bentuk fisik dari serbuk yang dihasilkan, karena semakin besar komposisi *effervescent mix* yang ditambahkan, maka serbuk serai semakin mudah dan cepat menggumpal.

Hasil uji organoleptik dari 30 orang panelis terhadap efek *sparkle* dari minuman serbuk *effervescent* serai berkisar 2,50-3,20. Efek *sparkle* yang paling disukai oleh panelis adalah formula 3 dengan perbandingan natrium bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat yaitu 3,5:1:2. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dengan banyaknya penambahan *effervescentmix* maka efek *sparkle* yang ditimbulkan semakin tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh simpulan sebagai berikut: 1) Penambahan variasi *effervescent mix* memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar air, total asam titrasi, pH, dan waktu larut. 2) Penambahan variasi *effervescent mix* memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap kadar abu dan angka lempeng total, dan 3) Berdasarkan pengujian kadar abu, kadar air, uji pH, uji TAT, uji mikrobiologi (ALT dan *Coliform*), dan uji organoleptik (rasa dan aroma) pada minuman serbuk *effervescent* serai yang memberikan hasil terbaik adalah formulasi 1 dengan perbandingan natrium bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat yaitu 2,5:1:1

2. Saran

Saran yang diperlukan pada penelitian pembuatan minuman serbuk *effervescent* serai adalah 1) Penelitian lebih lanjut mengenai pemberian bahan lain (misalnya temulawak, kunyit, jahe, dan lain-lain) sehingga dapat meningkatkan khasiat dari minuman serbuk *effervescent* serai, 2) Penelitian mengenai penanganan *effervescent mix* baik dari penyimpanan atau pencampuran sehingga tidak mudah menyerap air dan tidak menyebabkan serbuk menggumpal, 3)

Penelitian mengenai umur simpan dan variasi kemasan yang baik untuk mempertahankan rasa, warna, dan aroma dari minuman serbuk tersebut, dan 4) Penelitian untuk mengetahui penambahan variasi formulasi *effervescent mix* yang tepat sehingga tidak menghilangkan aroma khas serai dalam serbuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2002. *Aromaterapi Cara Sehat Dengan Wewangian Alami*. Cetakan 2. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. Halaman 64-65.
- deMan, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Edisi kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Halaman 61-65.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta. 72 hal.
- Fardiaz, S. 1989. *Praktek Mikrobiologi Pangan*. Lembaga Sumberdaya Informasi. IPB. Bogor.
- Hidayati, I.L. 2007. Formulasi Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Anti Hipertensi. *Skripsi*. fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kurniawati, N. 2010. *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur*. Penerbit Qanita. Bandung. halaman 112-115.
- Kusnadhi, F.F. 2003. Formulasi Produk Minuman Instan Lingzhi-Jahe *Effervescent*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Oyen, L.P.A dan Dung, N.X. 1999. *Plant Resource of South-East Asia No. 19*. Essential-Oil Plant. Prosea Bogor. Indonesia.
- Pratiwi, I.Y., 2011. Pengaruh Variasi Maltodekstrin Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Bl.). *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
- Suprianto. 2008. Potensi Ekstrak Serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Sebagai Anti *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB, Bogor.

- Wahyuni, N. 2005. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Madu Bubuk dengan Penambahan Kerabang Telur sebagai Sumber Kalsium. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 286 hal.

